



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>

ENGIN. LIB.

TJ

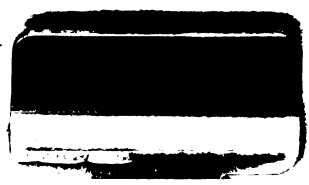
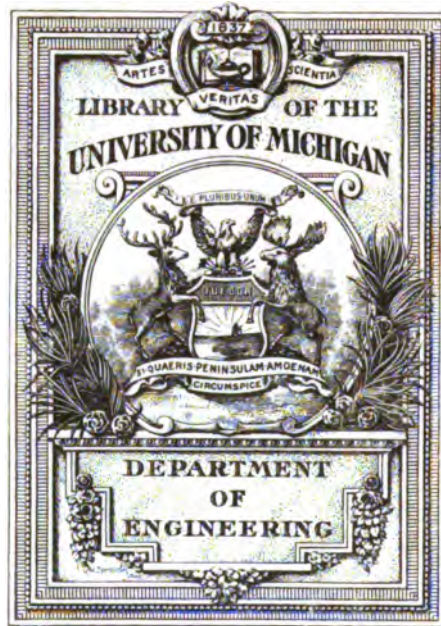
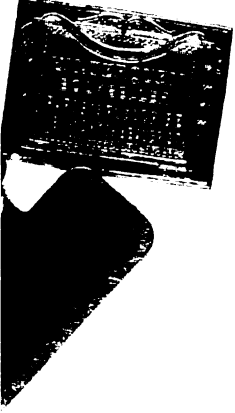
1100

D82

B 466345

DUPL.





ENGINEERING
LIBRARY

TJ

1100

.D82

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DU NORD DE LA FRANCE

RAPPORT

DE LA

**Commission des Essais comparatifs sur le travail absorbé
par les Câbles et par les Courroies**

DANS LES TRANSMISSIONS DE MOUVEMENT

Par M. V. DUBREUIL

INGÉNIEUR

**Président du Comité du Génie civil (1893-94) et de la Commission des essais,
Membre de la Société des Ingénieurs civils de France à Paris,
Ancien Élève de l'École nationale des Arts-et-Métiers de Châlons.**



PARIS

E. BERNARD ET C^{ie}, IMPRIMEURS-EDITEURS

53^{ter}, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS

1895

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DU NORD DE LA FRANCE

RAPPORT

DE LA

Commission des Essais comparatifs sur le travail absorbé
par les Câbles et par les Courroies

DANS LES TRANSMISSIONS DE MOUVEMENT

C'est aux séances des 25 mai et 25 juin 1893, au cours du développement d'une étude comparée des transmissions par câbles et par courroies, (étude élaborée et présentée par M. V. Dubreuil), que prit naissance, au Comité du Génie civil de la Société Industrielle du Nord, l'idée de faire des essais comparatifs sur le travail absorbé par l'un et par l'autre des deux systèmes de transmission.

M. Dubreuil avait, en effet, dans le but de documenter son travail, demandé l'avis d'un très grand nombre de constructeurs français et étrangers. Or, les réponses de ces constructeurs furent assez incertaines et contradictoires, mais en revanche elles révélèrent chez tous un tel désir de voir étudier à fond le sujet, que M. A. Dujardin, constructeur à Lille, présent aux réunions du Comité, proposa de

fournir à ses frais, pour entreprendre de sérieuses expériences, une machine à vapeur de 200 chevaux, alternativement munie d'un volant-câble, et d'un volant-poulie de 4^m50 de diamètre.

Le Comité acceptant la proposition, nomma une Commission de cinq membres (qui fut portée plus tard à neuf membres), et autorisa cette Commission à faire appel aux personnes qui, bien que ne faisant pas partie de la Société Industrielle, désireraient s'intéresser à la question.

Cet appel fut entendu, et le 5 novembre 1893, six membres, pris exclusivement parmi les nouveaux adhérents réunis en assemblée générale, furent élus par cette assemblée, et adjoints à la Commission déjà nommée par le Génie civil.

La Commission se trouvait dès lors composée définitivement de quinze membres, dont les noms suivent ;

MM. Bonet, ingénieur principal de l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur du Nord de la France ;

D. S. Capper, ingénieur, professeur, au King's College, délégué de la Société des ingénieurs mécaniciens de Londres.

Chapuy, ingénieur au corps des mines à Lille ;

De Cuyper, ingénieur, administrateur-délégué des anciens ateliers Van den Kerkove à Gand ;

V. Dubreuil, ingénieur et architecte à Roubaix, membre délégué de la Société des ingénieurs civils de France, à Paris, et de l'Association des anciens élèves des Ecoles nationale des arts et métiers, président du génie civil et de la Commission des essais câbles-courroies ;

A. Dujardin, ingénieur-constructeur à Lille ;

Goerich, ingénieur, administrateur de la Société alsacienne de constructions mécaniques, à Mulhouse et à Belfort ;

Gruson, ingénieur en chef au corps des ponts et chaussées, Directeur de l'Institut industriel de Lille ;

Laussedat (Le Colonel), Directeur du Conservatoire des arts et métiers de Paris ;

Orly, ingénieur en chef au corps des mines, délégué général du Conseil d'administration de l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur du Nord ;

Neu, ingénieur électricien, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, professeur à l'Institut industriel de Lille, co-délégué de la Société des ingénieurs civils de France, à Paris ;

MM. Schmidt, ingénieur en chef de l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur de la Somme ;

Vigneron, ingénieur des arts et manufactures, directeur des établissements de filature et tissage de coton de **MM. Wallaert frères**, à Lille ;

Villain, ingénieur-constructeur à Lille ;

Witz, ingénieur des arts et manufactures, docteur ès sciences, professeur à la Faculté libre des Sciences de Lille.

Le 5 février 1894, la Commission se réunissait et prenait les résolutions suivantes, extraites du procès-verbal de la réunion (1) :

- « 1° La machine à vapeur portera un volant double, ou deux volants, l'un pour les courroies, l'autre pour les câbles ;
- » 2° La dynamo, commandée directement, sera pourvue également de deux poulies, l'une pour la courroie, l'autre pour les câbles ;
- » 3° La dynamo sera montée sur tendeurs, de manière à pouvoir régler à volonté la tension des brins ;
- » 4° La courroie en coton sera demandée à *M. Lechat*, de Gand et de Lille ; la courroie homogène, à *M. Domange*, de Paris ; la courroie en cuir, à *M. Lemaire*, de Tourcoing, et les câbles à *MM. Saint frères*, de Paris ;
- » Les expériences seront conduites en faisant par jour plusieurs essais alternatifs avec les câbles et avec les courroies ;
- » Les essais étant comparatifs, et le volant double permettant de marcher alternativement avec les câbles et les courroies, on pourra admettre que pendant le cours des expériences, le rendement mécanique des machines ne variera pas, et que, par conséquent, il n'y aura pas lieu de le déterminer..... »

Tel fut, tracé dans ses grandes lignes, le programme qu'il appartenait au Président de la Commission de mettre à exécution.

A cet effet, *M. V. Dubreuil* s'assura des deux principaux concours suivants :

1° — Celui d'expérimentateurs compétents pris parmi ceux des membres de la Commission qui voulurent bien accepter cette tâche ;

(1) Étaient présents à cette réunion ; *MM. de Cuyper* (Gand) , *Schmidt* (Amiens), *Goerich* (Mulhouse, Belfort), *Capper* (Londres), *Bonet*, *Dujardin*, *Witz*, *Neu*, *Vigneron* et *Villain* de Lille *V. Dubreuil*, président.

MM. Gruson, *Chapuy*, *Olry* et *Laussedat* s'étaient excusés.

2° — Celui de collaborateurs consentant à livrer leurs fournitures au moindre prix, afin de réduire le plus possible le coût d'une installation qui pouvait exiger 150.000 francs de dépenses.

Sur le premier point : MM. *Bonet*, Ingénieur principal, secondé par le personnel de l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur du Nord, — *Neu et Paillot*, professeurs à l'Institut et à la Faculté des Sciences de Lille, — *de Lorient, Finet et Maréchal*, ingénieurs électriciens, représentants délégués de la Société alsacienne, — *A. Dujardin*, ingénieur-constructeur à Lille, — composèrent un état-major de praticiens dont la compétence ne pouvait pas être discutée.

Sur le second point : — la *Société alsacienne* — par la fourniture, la pose et la surveillance de marche d'une dynamo de 200 chevaux, construite par elle en vue des essais, — MM. *Gabriel et Anguenault*, de Paris, par la fourniture de 1.800 lampes à incandescence, — *Henneton*, de Lille, par ses livraisons et pose de 300 lampes complémentaires, — la *Société Industrielle des Téléphones*, à Paris, par la fourniture des canalisations électriques courantes, — MM. *Lazure Weiller et C^{ie}*, de Paris, par celle des gros câbles conducteurs en cuivre, — MM. *Sage et Grillet*, de Paris, par l'envoi des porte-lampes et accessoires, — MM. *de Lorient et Finet*, par leurs soins donnés au montage général de toute l'installation électrique, — MM. *Lechat, Lemaire, Domange, Saint frères*, par leurs livraisons de courroies et de câbles, — constituèrent, par leur apport absolument gratuit, — avec la *Compagnie du Chemin de fer du Nord* qui prêtait une de ses fortes chaudières, — et avec MM. *Dujardin et C^{ie}*, qui offraient non seulement le moteur, la vapeur utile, et des locaux appropriés pour l'installation du matériel, mais encore la prise à leur charge des nombreux faux frais de l'installation, — un ensemble de moyens tout à fait inespérés et sûrs pour mener à bien les expériences qui étaient décidées

Réalisation des expériences.

Pour la réalisation des expériences le principe suivant fut admis comme un axiome :

Étant données : une *Résistance constante*, et une *Puissance* chargée de vaincre cette *Résistance*, toute variation de la *puissance* sera

imputable au rendement propre des organes de transmissions, *Câbles ou Courroies*, seuls susceptibles de modifier le régime.

Tel fut l'axiome admis par la Commission; — et, tel, cet axiome fut mis en pratique,

A cet effet, la *Résistance* fut constituée par des lampes à incandescence exigeant un nombre *constant de Watts*; — D'autre part, on releva le nombre de tours de la machine à vapeur et celui de la dynamo (la vitesse de cette dernière devant rester invariable pour tous les essais) et on prit les diagrammes aux moments précis où l'on vérifiait la constance de la charge.

Méthode suivie pour le maintien de la constance de la charge.

Un des points le plus important était le maintien de la constance de la charge : elle fut obtenue de la manière suivante :

On s'assurait, pendant toute la durée des expériences, que la différence de potentiel aux bornes du tableau des lampes et l'intensité du courant qui traversait ces lampes étaient des quantités constantes ; en d'autres termes que le nombre de watts absorbé par les lampes était le même dans tous les cas.

Les mesures de différence de potentiel et d'intensité étaient effectuées dans le cabinet de M. Dujardin, à une distance des dynamos et des lampes assez grande pour que les influences perturbatrices fussent presque complètement annulées. Les appareils étaient prêtés par les laboratoires de physique de la Faculté des Sciences et de l'Institut Industriel.

Mesure de la différence de potentiel. — Pour mesurer la différence de potentiel on se servait d'un voltmètre de torsion construit par Siemens et Halske. Ce voltmètre soigneusement étalonné permettait d'évaluer, avec la plus grande facilité, le tiers et même le quart de volt.

Mesure de l'intensité. — La détermination de l'intensité en ampères

aurait présenté plus de difficultés : mais comme il n'était pas nécessaire de connaître exactement cette intensité, mais seulement de constater que cette intensité était constante, on opérait de la manière suivante :

En deux points situés à une distance de un mètre environ sur le circuit principal, était prise une dérivation par deux fils fins qui amenaient le courant aux bornes d'un galvanomètre très sensible de Wiedemann et d'Arsonval. Les lectures étaient faites par la méthode de réflexion de Poggendorf, et la sensibilité de la méthode était telle, qu'on fut obligé de diminuer la sensibilité du galvanomètre pour que l'image lumineuse ne sortit pas de l'échelle. Un commutateur permettait d'invertir le sens du courant, et par conséquent le sens de la déviation sur l'échelle, de manière à corriger les variations possibles du zéro par le déplacement des masses de fer dans le voisinage de l'appareil. La différence des deux lectures devait rester constante si l'intensité du courant demeurait elle-même constante. Ajoutons que les mesures effectives ne commençaient qu'après un certain temps de marche, lorsque la température du câble de transmission de l'électricité était devenue aussi constante que possible.

De dix minutes en dix minutes, on vérifiait la constance du potentiel et celle de l'intensité du courant. En cas de variation du potentiel on le ramenait à sa valeur normale en agissant sur le régulateur du moteur pour en faire varier la vitesse et on complétait la correction avec le régulateur de champ.

Le potentiel une fois ramené à sa valeur normale, si une variation dans l'intensité du courant était constatée, on la corrigeait en allumant ou en éteignant des lampes sur le tableau; puis on prenait des diagrammes sur la machine à vapeur.

On fut ainsi assuré, pendant toute la durée des essais, que les lampes avaient toujours absorbé le même nombre de watts,

DATE DES ESSAIS

C'est au cours des journées des 7, 8 et 9 août 1894 que furent faites les expériences auxquelles assistèrent, non-seulement les mem-

bres de la Commission, mais toutes les personnes qui en manifestèrent le désir.

Le 9 août, la Commission se réunissait en séance, et rédigeait les deux procès-verbaux suivants, qui constatent la parfaite régularité et la réussite des essais :

PROCÈS-VERBAUX DES OPÉRATIONS EFFECTUÉES

pendant les journées des 7, 8 et 9 août 1894.

Journée du 7 août.

La matinée du 7 août fut employée à effectuer un essai préparatoire destiné à initier les opérateurs dans leurs différents services, de manière à assurer par la suite la régularité des opérations.

Les machines étant neuves, les résultats auraient d'ailleurs pu être faussés, s'il avait été procédé à des essais dès la mise en route.

Au cours de ces essais préparatoires, on constata que les appareils électriques de mesure, installés dans un atelier de montage, se trouvaient influencés par les masses de fer déplacées dans les environs, et on dut les transporter dans les bureaux de MM. Dujardin et C^{ie}.

Pour le commencement des opérations, les services furent répartis de la manière suivante :

1° Chaudière : conduite par un chauffeur de la Compagnie du chemin de fer du Nord qui avait reçu ordre de maintenir la pression invariablement à 6 k. 75 ;

2° Moteur à vapeur : surveillance et relevé des diagrammes par MM. les Ingénieurs de l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur, sous la direction de M. Bonet, ingénieur principal ;

3° Dynamo : conduite et surveillance de MM. de Loriol, Finet et Maréchal, de la Société Alsacienne de constructions mécaniques ;

4° Compteurs de tours du moteur et de la dynamo : surveillance et pointage de MM. les Ingénieurs de l'Association et de M. Dujardin ;

5° Lampes : surveillance de la Société Alsacienne ;

6° Appareils électriques de mesure : lectures de MM. Neu et Paillot.

Direction générale : M. Dubreuil, président de la Commission.

Pour la marche uniforme des opérations les résolutions suivantes furent adoptées pour chaque essai :

- 1° Marche à vide de 30 minutes dès la mise en route :
- 2° Marche préliminaire en charge de 30 minutes ;
- 3° Réglage définitif de 10 minutes ;
- 4° Essais avec 15 relevés de diagrammes, de 10 minutes en 10 minutes pendant 140 minutes ;
- 5° Relevé de diagrammes pour la marche à vide ;
- 6° Enlèvement et pesée de l'organe de transmission.

Mardi soir 7 août. — Essai avec les câbles. Il ne fut pas tenu compte d'un premier essai où le voltage était monté à 104 volts. On recommença l'essai à 94 volts mesurés aux appareils surveillés par MM. Neu et Paillot.

L'essai commencé à 3 h. 40, se termina à 6 heures. Au cours de cet essai, les expérimentateurs notèrent le dérangement d'un compteur de tours.

Pendant ces premiers essais préparatoires, MM. Neu et Paillot constatèrent une fixité absolue du voltage.

Journée du 8 août 1894.

Matin. — Essai avec courroie en coton de M. Lechat :

Mise en route à 7 h. 50.

— charge, 8 h. 20.

Durée de l'essai, de 9 h. 10 à 11 h. 30.

Soir. — Courroie en cuir de M. Lemaire :

Mise en route, 3 h. 10.

— charge, 3 h. 40.

Durée de l'essai, de 4 h. 30 à 6 h. 50.

Journée du 9 août 1894.

Matin. — Courroie de M. Domange (cuir) :

Mise en route, 7 h. 30.

— charge, 8 h. 20.

Durée de l'essai, 9 h. 10 à 11 h. 30.

Soir. — Câbles :

Mise en route, 2 heures.

— charge, 2 h. 30.

Durée de l'essai, de 3 h. 08 à 5 h. 30.

On a retrouvé dans cet essai la même fixité du voltage qu'au début.

Jeudi 9 août 1894.

RÉUNION DE LA COMMISSION APRÈS LES ESSAIS

Présidence de M. DUBREUIL, président.

Etaient présents : MM. Dujardin, Chapuy, Neu, Vigneron, Villain, Bonet, Capper, de Londres, MM. de Loriol et Finet, pour la Société alsacienne, comme membres de la Commission, MM. Lemarchand, délégué de la Société industrielle de Rouen, Paillot, Dubrule, comme invités, Letombe, secrétaire-adjoint.

M. Dubreuil donne communication du compte rendu ci-dessus sur la marche des opérations pendant les trois jours des essais et il invite tous les membres présents à le signer. — Adopté.

M. le Président remercie vivement tous nos collaborateurs et il croit pouvoir se féliciter avec eux de la réussite complète de ces essais qui ont pu se faire suivant le programme établi à l'avance et sans accidents.

Sur la demande de M. Dubreuil, M. Bonet, au nom de l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur, veut bien se charger du calcul des diagrammes. Il fournira à la Commission tous les résultats sous forme de tableau et dans l'ordre des opérations.

M. le Président invite tous les opérateurs à préparer des rapports

en ce qui les concerne pour résumer leurs observations et prie MM. Lemarchand et Capper de vouloir bien nous communiquer aussi leurs impressions.

Au nom de la Société industrielle, M. Dubreuil remet à MM. Dujardin et C^{ie}, qui acceptent, les appareils qui ont servi aux expériences et il les laisse à leur disposition sous leur responsabilité.

Sur la proposition de M. le Président, la Commission vote des félicitations au chauffeur qui a pu maintenir la pression uniforme de la chaudière pendant toute la durée des essais.

M. Dubreuil demandera au Conseil d'Administration de la Société Industrielle de vouloir bien frapper une médaille commémorative en souvenir des essais qui viennent d'avoir lieu.

RÉSULTATS DES CALCULS

Conformément aux décisions de la Commission, l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur du Nord de la France a calculé les diagrammes relevés à raison de quatre par période de 10 minutes et a dressé les tableaux annexés au présent rapport.

A la suite de ces tableaux de détail se trouve, hors texte, un grand tableau récapitulatif qui permet de se rendre compte immédiatement des résultats obtenus.

ESSAIS A L'INDICATEUR DE WATT

Dimensions principales de la Machine

Horizontals Compound de MM. Dujardin et C^{ie}, à Lille.

ÉLÉMENTS	CYLINDRE		VOLANTS		POULIES	
	Petit	Grand	Câbles	Cour-roie	Câbles	Cour-roie
Diamètre du piston. . . .	0.415	0.750	»	»	»	»
Surface	1352.650	4417.860	»	»	»	»
Diamètre de la tige du piston.	0.075	0.075	»	»	»	»
Section	44.179	44.179	»	»	»	»
Surface (A) { Avant . . .	1308.471	4373.681	»	»	»	»
travaillante { Arrière . .	1352.650	4417.860	»	»	»	»
Course du piston (c)	0.800	0.800	»	»	»	»
Diamètre des Volants et Poulies.	»	»	4.986	4.993	1.495	1.500

FORMULE DU TRAVAIL :

$$(\text{Pour chaque demi-tour}) T_m \text{ ch.} = \frac{A \times C}{60 \times 75} \times \frac{1}{e} \times n \times P_m$$

CALCUL DES COEFFICIENTS = K

DÉSIGNATION DU COUP	ÉCHELLES des RESSORTS		$\frac{A \times C}{60 \times 75}$	$\frac{A \times C}{60 \times 75} \times \frac{1}{e}$	$\frac{A \times C}{60 \times 75} \times \frac{1}{e} n = K$ pour les nombres de tours par minute (n) égaux à :					
	N°	Valeur en $\frac{1}{n}$ (e)			1er essai	2me essai	3me essai	4me essai	5me essai	
					77.84	79.03	79.08	79.23	78.46	
P. C. {	AV . . .	8	8.25	0.232617	0.02820	2.195	2.229	2.230	2.234	2.213
	AR . . .	8'	8.40	0.240471	0.02863	2.228	2.263	2.264	2.268	2.246
G. C. {	AV . . .	30	30.80	0.777543	0.02525	1.965	1.996	1.997	2.000	1.981
	AR . . .	30'	30.55	0.785397	0.02571	2.001	2.032	2.033	2.037	2.017

NOTA. — P_m = Ordonnée moyenne de chaque diagramme en millimètres.

Après-midi du 7 Août 1894

ESSAIS SUR LES CABLES

HEURES	COMPTEURS DE TOURS			
	CHIFFRES indiqués au Compteur de la Machine	OBSERVATIONS	CHIFFRES indiqués au Compteur de la Dynamo	OBSERVATIONS
3 ^h 42	13.595		8.730	
3.56	14.673		9.948	
4.05	15.364		10.730	
4.15	16.146		11.600	
4.28	17.164		12.732	
4.38	17.939	Jusqu'à 5 ^h ,23, le compteur a raté plusieurs fois. De 5 ^h ,37 à 5 ^h ,58, il a bien fonctionné.	13.601	La vitesse au compteur était réduite dans le rap- port de $\frac{1}{3}$.
4.47	18.636		14.384	
4 58	19.484		15.342	
5.09	20.344		16.300	
5.23	21.436		17.519	
5.37	22.532		18.735	
5.47	23.317		19.603	
5.58	24.182		20.558	
La vitesse moyenne pendant l'essai ressort à : 77 ^h 84.			La vitesse moyenne pendant l'essai ressort à : 260 ^h 91.	

Matinée du 8 Août 1894

ESSAIS SUR COURROIE COTON LECHAT

COMPTEURS DE TOURS				
HEURES	CHIFFRES indiqués au Compteur de la Dynamo	OBSERVATIONS	CHIFFRES indiqués au Compteur de la Dynamo	OBSERVATIONS
9 h.	5.226	De 9 ^h ,33 à 9 ^h ,43, la durée réelle a été de plus de 10 minutes, la montre qui servait à compter s'étant arrêtée pendant 1 ¹ / ₄ environ. De 9 ^h ,55 à 10 ^h ,03, on s'est servi d'une autre montre, dont la trotteuse ne marchait pas exactement. Il y a encore de ce fait une différence de ³ / ₄ de minute environ en moins.	28.165	La vitesse au compteur était réduite dans le rapport de ¹ / ₃ .
9.15	6.410		29.470	
9.33	7.822		31.024	
9.43	8.719		32.011	
9.55	9.676		33.063	
10.03	10.363		33.820	
10.14	11.237		34.782	
10.31	12.584		36.265	
10.46	13.770		37.571	
11.02	15.083		38.961	
11.17	16.214	40.262		
11.29	17.163		41.306	
La vitesse moyenne pendant l'essai ressort à : 79.05			La vitesse moyenne pendant l'essai ressort à : 261.08	
<p>Pour évaluer la vitesse moyenne de toute la journée, il faut compter seulement les observations faites de 9 h. à 9.33 } 9.43 à 9.55 } soit pendant 2^h11. 10.03 à 11.29 }</p> <p>Le nombre de tours relaté au présent tableau a été relevé en réalité pendant 2^h29 + 2' = 2^h31.</p>				

ESSAIS SUR COURROIE COTON LECHAT.

CALCUL DU TRAVAIL											
HEURES	PETIT CYLINDRE					GRAND CYLINDRE					T _m TOTAL des cylindres ch. v.
	AVANT		ARRIÈRE		T _m TOTAL ch. v.	AVANT		ARRIÈRE		T _m TOTAL ch. v.	
	P _m m/m	T _m ch. v. = K×P _m	P _m m/m	T _m ch. v. = K×P _m		P _m m/m	T _m ch. v. = K×P _m	P _m m/m	T _m ch. v. = K×P _m		
9 ^h 10	16.22		18.50			20.04		21.30			
9.20	16.86		18.36			19.74		21.06			
9.30	16.86		18.74			19.80		21.36			
9.40	15.90		18.22			20.64		20.76			
9.50	16.17		18.68			20.40		20.46			
10	16.98		18.15			20.22		21.12			
10.10	17.04		19.32			19.20		20.22			
10.20	17.52		18.90			19.92		20.84			
10.30	18.15		20.04			19.44		20.01			
10.40	17.72		20.52			19.02		19.98			
10.50	17.94		19.32			18.84		19.85			
11	17.88		19.82			19.44		19.44			
11.10	16.92		19.30			19.62		19.92			
11.20	17.01		18.48			19.80		20.10			
11.30	17.42		18.99			19.38		19.98			
	256.59		285.34			295.50		305.40			
Moyen.	17.106	38.14	19.022	48.06	81.20	19.70	39.33	20.36	41.38	80.71	161.91

Après-midi du 8 août 1894

ESSAIS SUR COURROIE CUIR LEMAIRE.

COMPTEURS DE TOURS				
HEURES	CHIFFRES indiqués au Compteur de la Machine	OBSERVATIONS	CHIFFRES indiqués au compteur de la Dynamo	OBSERVATIONS
4 ^h 26	24.438	Néant.	49.239	La vitesse au compteur était réduite dans le rapport de 1/3.
4.45	25.942		50.892	
5.04	27.439		52.537	
5.21	28.795		54.028	
5.38	29.740		55.067	
5.52	31.241		56.716	
6.07	32.427		58.019	
6.25	33.845		59.579	
6.36	34.718		60.538	
6.48	35.667		61.580	
La vitesse moyenne pendant l'essai ressort à : 79 t. 08.			La vitesse moyenne pendant l'essai ressort à : 260 t. 72	

CALCUL DU TRAVAIL											
HEURES	PETIT CYLINDRE					GRAND CYLINDRE					T _m TOTAL des deux cylindres ch. v.
	AVANT		ARRIÈRE		T _m TOTAL ch. v.	AVANT		ARRIÈRE		T TOTAL ch. v.	
	P _m	T _m ch. v. = K×P _m	P _m	T _m ch. v. = K×P _m		P _m	T _m ch. v. = K×P _m	P _m	T _m ch. v. = K×P _m		
	m/m		m/m			m/m		m/m			
4 ^h 50	16.86		16.50			19 59		21.48			
4.40	16.86		16.46			20.70		21.90			
4.50	16.68		17.01			19.89		21.90			
5 "	16.80		16.89			20.52		21.90			
5.13	16.92		16.14			19.98		21 12			
5.19	16.74		16.20			20.34		21.30			
5.30	16.83		17.25			20.34		21.30			
5.40	17.28		17.72			20.28		21.60			
5.50	16.86		16.74			20.34		21.42			
6 "	17.12		16.92			19.98		21.12			
6.10	15.96		17.28			20.28		21.60			
6.20	16.30		18.48			21 30		22.53			
6.30	16.20		18.06			21.12		22.08			
6.40	16.02		17.40			21.00		21 84			
6 50	16.62		18 "			21.48		22.62			
	250 05		257.05			307.14		325.71			
Moyen.	16.67	37.17	17 136	38.80	75 94	20.476	40.89	21.714	44.14	85.03	161.00

Matinée du 9 août 1894.

ESSAIS SUR COURROIE CUIR DOMANGE.

COMPTEURS DE TOURS				
HEURES	CHIFFRES indiqués au Compteur de la Machine	OBSERVATIONS	CHIFFRES indiqués au compteur de la Dynamo	OBSERVATIONS
9 ^h 08	5.346	Néant.	5.904	La vitesse au compteur était réduite dans le rapport de 1/3.
9.32	7.236		7.984	
9.47	8.435		9.303	
10.13	10.504		11.581	
10.32	11.998		13.226	
10.44	12.941		14.265	
11.04	14.527		16 010	
11.28	16.438		18,118	
La vitesse moyenne pendant l'essai ressort à : 79.23.			La vitesse moyenne pendant l'essai ressort à : 261. 73.	

Matinée du 9 Août 1894

ESSAIS SUR COURROIE CUIR DOMANGE

HEURE	CALCUL DU TRAVAIL									
	PETIT CYLINDRE					GRAND CYLINDRE				
	AVANT		ARRIÈRE		T _n TOTAL ch. v.	AVANT		ARRIÈRE		T _n TOTAL des deux cylindres ch. v.
	P _n	T _n ch. v.	P _n	T _n ch. v.		P _n	T _n ch. v.	P _n	T _n ch. v.	
	m/m =	K × P _n	m/m =	K × P _n		m/m =	K × P _n	m/m =	K × P _n	
9.10	16.98		18.18			20.28		20.64		
9.20	17.34		18.90			20.34		20.82		
9.30	17.64		19.02			19.32		20.94		
9.40	16.95		18.54			18.66		20.10		
9.50	17.82		18.06			18.54		20.16		
10. »	18. »		17.56			19.26		20.46		
10.10	17.40		18.69			19.14		20.82		
10.20	17.92		18.66			19.50		21.18		
10.30	17.82		19. »			19.20		20.82		
10.40	17.55		19.02			19.05		20.25		
10.50	18. »		19.23			18.90		20.58		
11. »	18.29		19.02			18.72		20.16		
11.10	18.54		17.76			18.60		20.28		
11.20	19.26		18.24			18.18		20.10		
11.30	20.22		18.96			18.84		20.04		
	270.73		278.84			286.53		307.35		
Moyen.	18.048	40.32	18.589	42.16	82.48	19.102	38.20	20.49	41.74	79.94 162.42

Après-midi du 9 Août 1894

ESSAIS SUR LES CABLES

COMPTEURS DE TOURS				
HEURES	CHIFFRES indiqués au Compteur de la Machine	OBSERVATIONS	CHIFFRES indiqués au Compteur de la Dynamo	OBSERVATIONS
3 ^h 3	22.707	Néant.	25.172	La vitesse au Compteur était réduite dans le rap- port de 1/3.
3.16	23.720		26.398	
3.20	24.088		26.648	
3.33	25.061		27.781	
3.44	25.926		28.738	
4.02	27.340		30.305	
4.15	28.356		31.431	
4.32	29.689		32.909	
4.45	30.710		34.040	
5.02	32.044		35.518	
5.18	33.299		36.908	
5.33	34.476		38.211	
La vitesse moyenne pendant l'essai ressort à : 78.46.			La vitesse moyenne pendant l'essai ressort à : 260.78.	

Après-midi du 9 Août 1894

ESSAIS SUR LES CABLES

CALCUL DU TRAVAIL											
HEURES	PETIT CYLINDRE					GRAND CYLINDRE					T _m TOTAL des deux cylindres ch. v.
	AVANT		ARRIÈRE		T _m TOTAL ch. v.	AVANT		ARRIÈRE		T TOTAL ch. v.	
	P _m	T _m ch. v.	P _m	T _m ch. v.		P _m	T _m ch. v.	P _m	T _m ch. v.		
	=	=	=	=		=	=	=	=		
	m/m	K × P _m	m/m	K × P _m		m/m	K × P _m	m/m	K × P _m		
3.8	17.22		17.46			20.52		22.38			
3.20	17.26		18.02			20.34		22.08			
3.30	17.04		16.68			19.98		21.60			
3.40	17.52		17.34			20.22		21.60			
3.50	17.14		17.42			19.83		21.36			
4 »	17.96		17.80			19.56		21.54			
4.10	17.88		17.16			19.74		21.18			
4.20	17.76		17.70			19.32		20.64			
4.30	17.98		17.34			19.32		20.28			
4.40	17.96		17.76			19.08		20.28			
4.50	18.06		17.68			18.42		20.40			
5 »	18.12		18.00			19.50		20.62			
5.10	18.87		18.15			19.20		21.18			
5.20	18.24		18.50			19.68		21.00			
5.30	18.78		18.66			18.96		20.82			
	267.79		265.67			293.67		316.96			
Moyen.	17.852	39.51	17.711	39.78	79.29	19.58	38.79	21.13	42.62	81.41	160.70

Examen du tableau récapitulatif.

Si nous examinons le tableau récapitulatif placé hors texte, et si nous négligeons le premier essai qui n'offre pas de résultat certain, à cause du dérangement d'un compteur de tours, et par suite de cette circonstance que le moteur avait à vaincre alors les résistances passives d'une mise en route de machines neuves, nous y relevons que, pour une résistance constante :

A. Les câbles ont eu à transmettre	160 ^{ca} ,70	avec un glissement de 0,329 %
B. La courroie Lechat	161 ,90	— 0,780 »
C. La courroie Lemaire	161 ,00	— 0,961 »
D. La courroie Domange	162 ,42	— 0,780 »

Le rapport des diamètres des organes de transmission étant pris aux surfaces et lignes de contact.

Ce qui fournit, en rapportant tous les résultats au nombre 100 et en tenant compte de la colonne 27 qui indique pour chaque expérience, la moyenne, quand il y eu a lieu, de la contance de la charge,

A. Câbles	Puissance à transmettre.	100,00	Glissement	0,100
B. Courroie Lechat	—	100,87	--	0,287
C. Courroie Lemaire. . . .	—	100,37	—	0,292
D. Courroie Domange	—	101,07	—	0,237

REMARQUES DIVERSES

Tension des brins,

Au cours des essais, l'appareil de tension de la dynamo n'a pas été utilisé pour les câbles, mais il l'a été plus ou moins au cours des essais des courroies, à la volonté des fournisseurs qui ont, à leur gré, réglé en pleine marche la tension de leurs courroies.

Comparaison des installations.

Les indications du tableau récapitulatif relatives aux vitesses linéaires comparées des courroies et des câbles, et aux efforts demandés par cm² aux brins conducteurs, montrent que les conditions d'installation étaient excellentes, et absolument identiques.

Ainsi, pour une vitesse linéaire au contact du volant, de :

20 ^m ,40 par seconde, les câbles travaillaient à raison de 11 ^m .		par cm ²
20 ,49, la courroie Lechat	travaillait	— 12 ,470 —
20 ,46, la courroie Lemaire	—	— 9 ,450 —
20 ,51, la courroie Domange	—	— 19 ,970 —

Fixité du voltage.

Une particularité relevée au cours des expériences, a été la fixité de l'aiguille du voltmètre lorsque la commande a lieu par câbles, et son oscillation d'une ou de deux divisions quand cette commande est faite par courroies. — Cette oscillation, qui a rendu quelquefois les lectures difficiles, et qui correspondait exactement au passage de la rattache, ne paraissait pas exercer d'influence sur l'éclairage. — Elle montre toutefois l'intérêt qu'il y a à faire de bonnes rattaches.

Câbles en coton, Courroies diverses.

Forcée de limiter le nombre de ses essais, la Commission n'a pas pu expérimenter tous les produits qui lui ont été proposés. — Elle a tenu à se limiter à ceux d'entre eux qui avaient au moins 15 à 20 ans d'exercice industriel. — Elle regrette toutefois qu'un malentendu ait empêché M. Domange de présenter aux essais la courroie homogène que l'un de ses représentants avait offerte tout d'abord.

Forme des jantes.

La forme de la jante du volant-courroie avait été exécutée sur les données de la maison Van den Kerkove, de Gand, et celle des gorges,

sur les dessins habituellement fournis par MM. V. Dubreuil et A. Dujardin pour ces sortes d'installations.

Les épures jointes à ce rapport donnent d'ailleurs tous les renseignements utiles à ce sujet. La planche, page 31, indique de plus le procédé expérimental employé après les essais, et avant l'enlèvement des câbles, pour déterminer leur enfoncement, et la circonférence de contact.

Fonctionnement général.

Il y a lieu de remarquer qu'au cours des essais, aucun accident ne s'est produit dans l'installation.

La dynamo électrique, bien que neuve, et à peine sortie des ateliers de Belfort, a fonctionné à souhait et sans arrêt.

Aucune lampe n'a été brûlée, ni même détériorée.

La locomotive, dont la conduite du feu était tenue d'une façon merveilleuse par le chauffeur Louis Wagnez, de la Compagnie du Nord, la machine à vapeur, et en un mot toute l'installation mécanique ont marché dans la perfection.

RESUME

En résumé, les expériences qui viennent d'être faites montrent que dans les transmissions, les câbles et les courroies absorbent, bien installés, pour eux-mêmes à fort peu de chose près, la même force motrice,

En présentant ce rapport en Assemblée générale, le Président du Comité du Génie civil et de la Commission des essais, est heureux de pouvoir dire qu'il doit le succès des expériences qui viennent d'être faites, au dévouement et au savoir des distingués collaborateurs dont

il a été entouré. Il leur adresse en terminant, à tous, ses vifs remerciements, il prie M. le Président de la Société de vouloir bien les leur renouveler, en y associant les remerciements du Conseil d'administration, ceux du Comité du Génie civil et ceux de tous les membres de la Société Industrielle du Nord de la France.

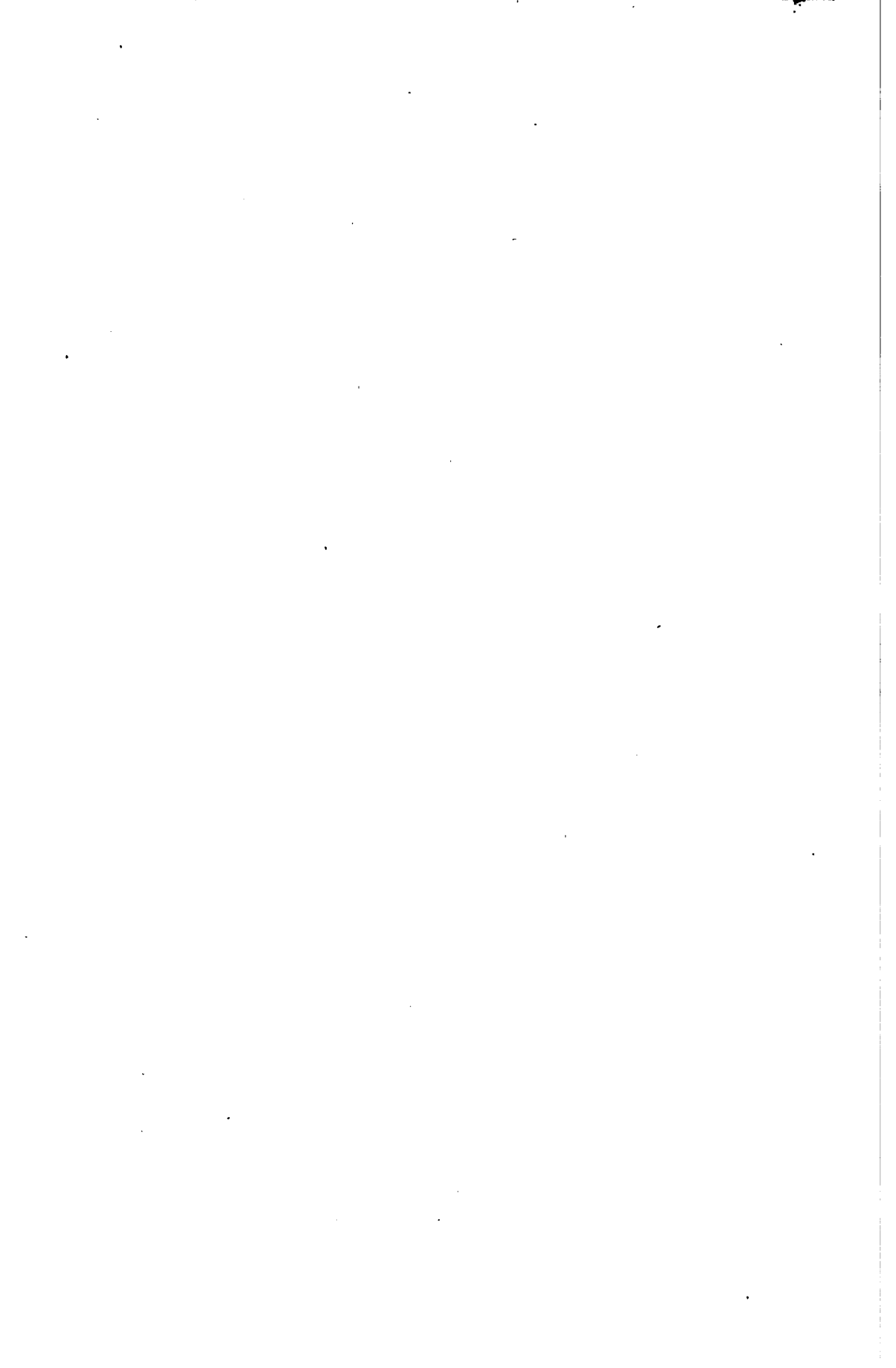
V. DUBREUIL, INGÉNIEUR,
*Président du Comité du Génie civil
et de la Commission des essais.*
Ingénieur et Architecte industriel à Roubaix.

Pour approbation du présent rapport :

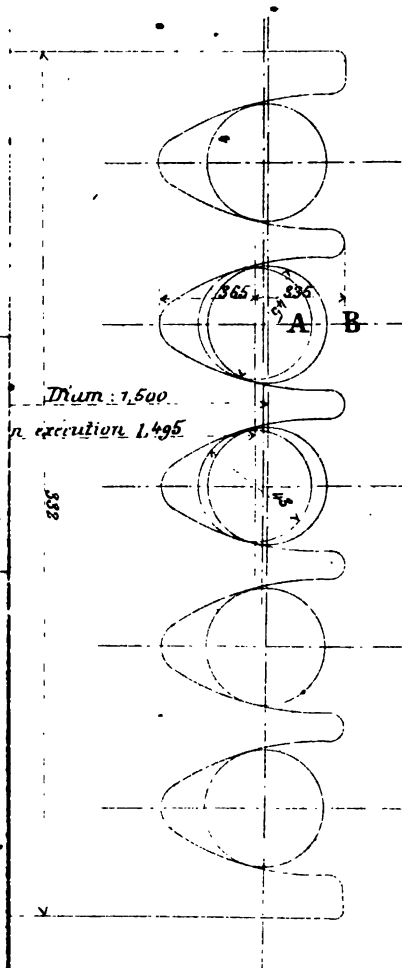
Les membres de la Commission (page 2) :

MM. BONET, CAPPER, CHAPUY, DE CUYPER (1), DUJARDIN,
GÉRICH, GRUSON, LAUSSEDAT, OLRÉ, NÉU, SCHMIDT,
VIGNERON, VILLAIN et WITZ.

(1) M. de Cuyper a néanmoins fait des réserves en ce qui concerne les chiffres indiquant sur le tableau récapitulatif la valeur du glissement des courroies. D'après cet ingénieur, on aurait dû tenir compte de l'épaisseur des courroies dans le relevé des diamètres d'enroulement : le calcul, fait de cette manière, assignerait aux courroies un glissement comparable à celui des câbles.



Coupe de la jante de la poulie pour les câbles.



Diam. 5,000
en exécution 4,995

470

4 1/4

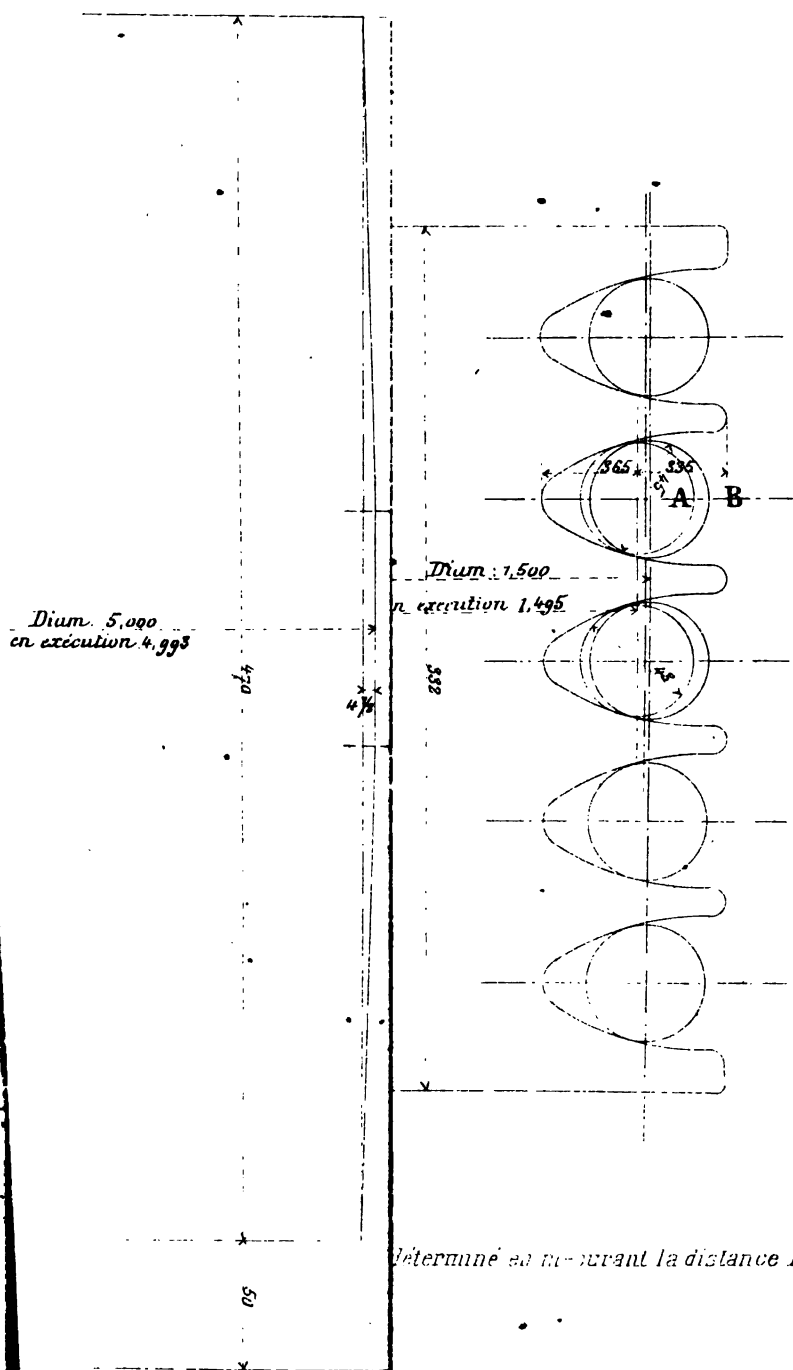
332

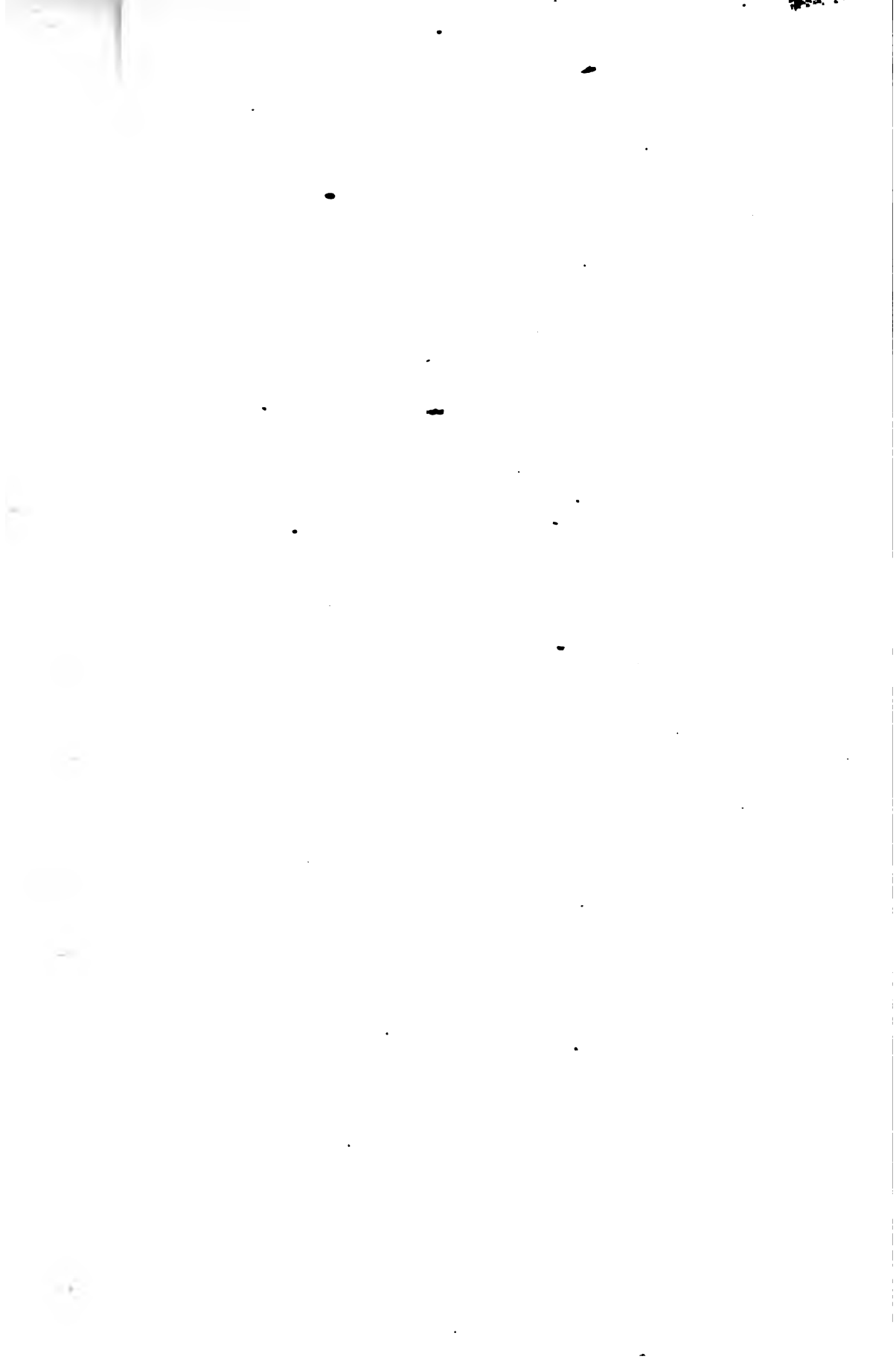
déterminé en mesurant la distance AB

50



Coupe de la jante de la poulie, pour les câbles.





DU NORD DE

LES ET

RECAPITULAT

		DYNA	EXPRES- SION	RAPPORT	OBSERVATIONS	POIDS des CABLES et courroies
Vitesse moyenne de la machine par minute v	Pression moyenne de la vapeur à la machine	Indic compteur Rappo Début	de la moyenne constante de la charge	des forces absorbées à l'unité % en tenant compte de la cotonne 27		
15	16	17	27	28	29	30
77.84	6*233	8.730	94	100 — 58	Pendant cet essai, un compteur ayant omis d'enregistrer un certain nombre de tours, ce que prouve le glissement négatif obtenu, les chiffres indiqués dans les colonnes 11 et 15 sont des minima. En s'en rapportant au chronomètre, ces chiffres deviendraient respectivement 162.95 et 78.49. Il y a lieu de noter au surplus que le moteur et la dynamo étaient neufs et n'avaient encore fonctionné que pendant deux heures depuis leur installation, la veille des essais. — Les résistances passives devaient donc être plus considérables, ce que démontrent du reste les résultats du 5 ^e essai.	190*
79.05	6*287	28.165	93.88	100 — 87	Les cinq dernières expériences ont été lues à 93 volts 66 au lieu de 94 au voltmètre de Torsion Siemens ce qui fait pour les 15 expériences une moyenne de 93.88 au lieu de 94 à l'instant des diagrs. sur la mach. à vap.	151*
79.08	6*230	49.239	93.83	100 — 37	Dix lectures sur quinze ont été faites à 93.75 au lieu de 94, ce qui fait 93.83 de moyenne.	150*
79.23	6*243	5.904	94	101 — 07	"	133*
78.46	6*290	25.172	94	100 — 00	"	190*

installée, conformément aux indi-
cations pour les courroies à chaque passage des

Lille, le 30 Octobre 1894.

Pour la Commission des Essais,

LE PRÉSIDENT,

V. DUBREUIL.

Ingénieur et Architecte industriel à Roubaix.

